

スポット
ニュース

サイエンスフェア2018への出展

7月28,29日、瑞浪超深地層研究所に隣接する岐阜県先端科学技術体験センター（サイエンスワールド）にて開催された「サイエンスフェア2018」に出展しました。

東濃地科学センターのブースでは、岩石の種類や性質を説明したり、色々な水の水質を調べる実験教室を行いました。実験教室では、見た目が同じ無色透明の水道水、せっけん水、炭酸ジュースを、試験紙を使って調べました。参加者からは、見た目が同じ液体で試験紙が、それぞれ異なる色を示したことに、驚きの声が上がりました。



水質を調べる実験教室



岩石の説明

第59回瑞浪美濃源氏七夕まつりへの出展

8月3日～5日の3日間の日程で開催された「第59回瑞浪美濃源氏七夕まつり」に出展しました。

東濃地科学センターのブースでは、パネルや映像を用いた事業内容の説明やキャラクターと記念撮影した写真を使ったキーホルダーづくりを行いました。

また、4日に行われた祈願大花火大会にもセンター有志で協賛しました。



パネルを用いた事業内容の説明

9月の主な作業予定

【瑞浪超深地層研究所】

- ① 表層水理定数観測(地下水位・土壌水分の観測)
- ② 狭間川における流量観測及び研究所周辺井戸での水位観測
- ③ 研究坑道の排出水等の環境管理測定
- ④ 研究坑道の湧水に含まれるふっ素、ほう素を排水処理設備で除去後に排水
- ⑤ 研究坑道内における傾斜計を用いた岩盤の変位計測、重力計測及び応力計測(東濃地震科学研究所との研究協力)
- ⑥ 研究坑道内におけるボーリング掘削及び応力計設置作業(東濃地震科学研究所との研究協力)
- ⑦ 研究坑道内におけるニュートリノ捕捉用原子核乾板の保管(名古屋大学への施設貸与)
- ⑧ 坑内外設備の維持管理、計測設備整備

＜ボーリング孔を用いた地下水の観測＞

地下水の水圧・水質観測	地下水の水圧観測
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 地表(5孔) ◆ 深度200m,300m,400m予備ステージ(各1孔) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(2孔) ◆ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側5孔) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔) ◆ 深度500m研究アクセス北坑道(9孔) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 深度200mボーリング横坑(主立坑側1孔、換気立坑側1孔) ◆ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側3孔) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔) ◆ 深度500m研究アクセス南坑道(1孔) ◆ 深度500m研究アクセス南坑道(3孔)

【正馬様用地】

- ① 地表からのボーリング孔(2孔)を用いた地下水の水圧・水質観測
- ② 表層水理定数観測(地下水位の観測)

瑞浪超深地層研究所の施設見学会のご案内

瑞浪超深地層研究所では、下記のとおり施設見学会を開催します。

参加をご希望の方は事前申込が必要となりますので、9月25日(火)までに住所、氏名、電話番号を下の連絡先までお知らせください。また、申込み多数の場合は締切り前に受付を終了させていただくこともありますので、ご了承ください。

【日 時】平成30年9月29日(土) 9:30～11:10

【内 容】地上設備の見学

【対 象】小学校4年生以上

- ・ 工事現場での安全の確保のため、小学生の方は4年生以上で保護者同伴でお願いします。
- ・ 見学場所は工事現場ですので、安全のためスタッフの指示に従ってください
- ・ 地上設備の見学の際は、安全装備(ヘルメット・安全長靴・軍手)を着用して頂きます。
- ・ スカートや裾の広いズボンの類は現場見学の支障となりますので、ご遠慮ください。
- ・ 見学場所には狭い場所や機器が設置してある所があるため、皮膚の露出の多い服装(半袖・半ズボン等)はお勧めしていません。
- ・ 飲酒されている方、妊娠中の方、体調がすぐれない方はご遠慮ください。

＜地層研ニュースに関するご意見・ご要望および施設見学会の連絡先＞

【連絡先：東濃地科学センター 総務・共生課 まで】

☎ 0572-66-2244 (代表)

☎ 0572-68-7717

✉ tono-ck@jaea.go.jp (ご意見・ご要望)

✉ tono-kengaku@jaea.go.jp (施設見学会)



《東濃地科学センターHP》



「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定書」 第2条に基づく排水水等の測定結果 (平成30年7月分)

【採取日：排水水、河川水、湧水 (平成30年7月10日)】

測定項目	管理目標値	工事排水水	狭間川下流
水素イオン濃度	6.5~8.5	7.1	7.1
浮遊物質量	25以下	2	2
カドミウム	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
全シアン	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	ND(0.1未満)※8
有機磷化合物	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	
有機磷			
鉛	0.01以下	0.005未満	0.005未満
六価クロム	0.05以下	0.02未満	0.02未満
砒素	0.01以下	0.005未満	0.005未満
総水銀	0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満
アルキル水銀	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
PCB	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
トリクロロフル	0.01以下	0.001未満	0.001未満
テトラクロロフル	0.01以下	0.0005未満	0.0005未満
四塩化炭素	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
クロロフル(別名塩化メチル又は塩化エチル)			
ジクロロメチ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロメチ	0.004以下	0.0004未満	0.0004未満
1,1,1-トリクロロメチ	1以下	0.0005未満	0.0005未満
1,1,2-トリクロロメチ	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
1,1-ジクロロフル	0.1以下	0.002未満	0.002未満
ビス-1,2-ジクロロフル	0.04以下	0.004未満	0.004未満
1,2-ジクロロフル			
1,3-ジクロロベンゼン	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
チウラム	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
シマジン	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
チオベンカルブ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
ベンゼン	0.01以下	0.001未満	0.001未満
セレン	0.01以下	0.002未満	0.002未満
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10以下	0.24	0.23
ふっ素	0.8以下	0.42	0.21
ほう素	1以下	0.49	0.20
塩化物イオン			
1,4-ジオキサン	0.05以下	0.005未満	0.005未満
アモニア、アモニア化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物		0.24	

- ※1 河川水や湧水は、環境基本法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。また、測定結果については、放流先河川の状況の把握や排水処理設備の運転の参考としています。
- ※2 立坑の湧水の値は、排水処理設備でふっ素・ほう素を除去する前の値です。排水処理後は狭間川へ排水します。
- ※3 狭間川上流は排水水が流れない場所での採水のため、測定値は狭間川そのものの水の値となります。
- ※4 掘削土の溶出量は、土壌汚染対策法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。測定結果の評価については、参考値と比較し参考値を超えないことを確認しています。
- ※5 掘削土の測定は、検定(測定)用の水溶液の中に掘削土を入れて溶け出した物質の量を測定します。この水の中に溶け出した物質の量を溶出量といえます。
- ※6 空間放射線線量率は、花木の森散策路の空間放射線線量率(機構が瑞浪・土岐市内の12地点で測定)を参考値としています。また、測定結果の評価については、周辺地域の空間放射線線量率と比較し、その最大値を超えないことを確認しています。
- ※7 「検出されないこと」とは、測定項目ごとに定められた検定(測定)方法で測定した結果が当該検定方法の定量限界を下回ることを表します。
- ※8 NDとは測定値が検出できないほど微量か、またはゼロであることを表します。測定結果のカッコ内の数値は検出限界値を表します。

排水水等の塩化物イオン濃度の測定結果(7月)

【採取日：週2回】 (単位：mg/L)

測定場所	狭間川上流	立坑の湧水	工事排水水	明世小学校前取水口
塩化物イオン濃度	1.2~1.7	270~310	190~320	2.6~130
※()内は月平均の値を示す(有効数字2桁(3桁目は切り捨て))	(1.4)	(290)	(280)	(72)

◆塩化物イオンについては、「排水基準」や「環境基準」などの法的な規制はありませんが、濃度の高い水を稲作に長期使用した場合には、稲の生育に影響が出るという研究事例があります。千葉県農業試験場の論文・文献などでは、稲は塩化物イオン濃度が500mg/L以下の水を使用していれば、被害が発生する可能性が少ないことから、「安全基準」として300~500mg/Lが記されています。

研究所からの排水水等には天然由来の塩化物イオンが含まれています。狭間川の下流域においては、河川水を稲作に利用していることから、上記の「安全基準」にもとづき、明世小前取水口における河川水濃度として月平均300mg/L以下を目安に管理しています。なお、月平均300mg/Lを超える、又は超えると予想される場合には直ちに耕作の方々にお知らせします。また、これが長期に及ぶと予想される場合は、500mg/Lを超える前までに「専用設備」による処理などの必要対策を講じます。



地下深部は宇宙・深海底に次ぐ第三のフロンティア

地下深部の世界に挑戦!

研究レポート 最終回

宇宙から地下水を探す!?



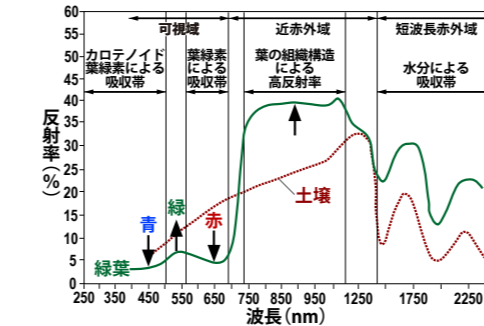
温暖湿潤地域を対象とした人工衛星による地下水調査法の開発



こいで かおる
小出 馨
東濃地科学センター
副所長 博士(工学)
出身地：新潟県
専門：リモートセンシング



人工衛星を使った地下水調査は、砂漠などの乾燥地域では既に実用化されており、人工衛星のセンサーによって捉えられた土壌水分や植物の分布密度の違いから、直接的・間接的に地下水の湧水点や地下水面の浅い場所を推定することができます。これに対して、温暖湿潤である日本の場合、地表を植物が覆っているため、乾燥地域と同じ方法で地下水を調査することは困難です。そこで、地表を覆う植物(樹木)を利用して、樹木の生育状態の違いから地下水流出域を推定する調査方法を開発しました。この研究成果は、学術雑誌「International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation」に掲載されました。



正規化植生指標 (NDVI) = $\frac{IR - R}{IR + R}$ (式1)
改良型植生指標 (AgbNDVI) = $\frac{G + IR - 2R}{G + IR + 2R}$ (式2)
(G: 緑の反射率, R: 赤の反射率, IR: 近赤外の反射率)

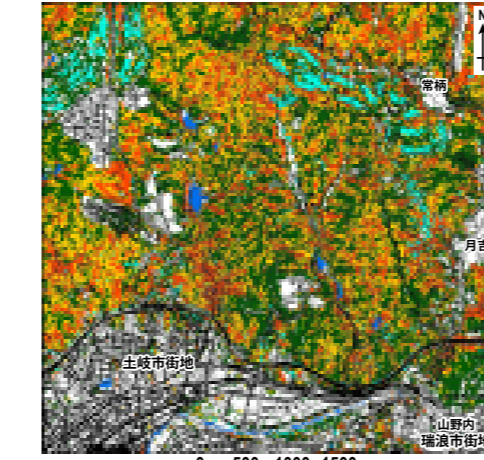


図2 衛星データから作成した林相図

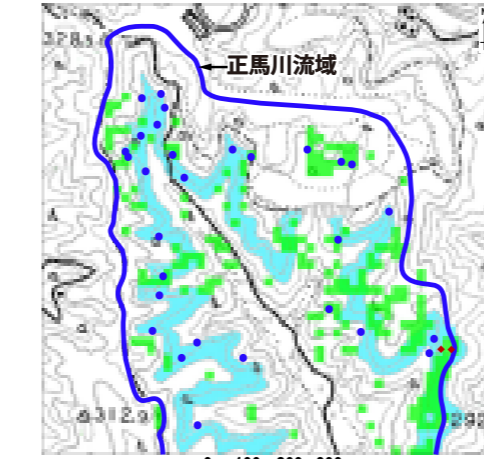


図3 衛星データから抽出された樹木の高活性度地点

人工衛星による地下水調査法の開発
人工衛星を使うと、広い範囲を短期間にかつ安価に調査することができます。そこで、地下水流動を把握する上で重要な地下水の流出域及びその原因となる地質構造を衛星データを使って抽出するための技術開発を超深地層研究所計画及び広域地下水流動研究の一環で実施しました。

宇宙から植物の種類や生育状態を把握
グローバルマップ等により身近な存在になった衛星画像。地球上のあらゆる場所の景観を見ることができ、この画像は衛星データが持つ性能の一部でしかありません。衛星データには肉眼で見える可視域の他に、赤外域の光の情報も含まれています。この可視域と赤外域の情報は、植物の種類や生育状態を調べる上で非常に有効です。植物の葉の反射分光特性(光の波長の反射率)は、葉に含まれる葉緑素による赤と青紫の光の吸収とカロテノイドによる青緑の光の吸収による反射率の低下、及び葉の構造による近赤外域の反射率の増加で特徴づけられます(図1)。そのため、可視域では相対的に緑の反射率が高くなるため、植物の葉が緑色に見えます。植物は種類によらず、このような反射分光特性を持っていますが、種類や生育状態の違いにより反射率がわずかに異なります。このわずかな反射率の違いを表す指標として

地下水からの水分供給に起因する
樹木の高活性度地点の抽出
本研究では、地下水からの水分供給によって高活性度を示す樹木を抽出するため、林相及び地下水以外の樹木の活性度に対する影響因子の状態を揃えた上で、樹木の活性度を評価する方法を考案しました。また、樹木の僅かな

樹木の活性度の季節変化に基づく
研究エリアにおける林相図の作成
本研究では、研究エリア内の山林の林相を把握するため、樹種の違いによる紅葉や落葉などの季節変化の有無や程度に着目し、夏と秋に観測された衛星データを使ってNDVIの季節変化量を求めました。この季節変化量の大小から山林を常緑針葉樹林、落葉広葉樹林、針広混交林の3つの林相に区分しました(図2)。この結果については現地調査を行い、実際の林相と良く一致していることを確認しています。

与した改良型植生指標(AgbNDVI:式2)を考案しました。これによって算出した活性度を林相及び地形特性を考慮したセグメント解析により評価し、樹木の高活性度地点を抽出しました。解析の結果、高活性度地点は、地下水流出が発生しやすい斜面の傾斜変換点や地質境界付近、確認された地下水湧水点の近傍に分布しています(図3)。高活性度地点に位置する地下水水位と土壌水分の観測点のデータから、樹木(アカマツ・コナラ)の根の到達深度まで、地下水面や地層中の宙水(地層中の水溜り)から毛管現象によって水分が到達していることを確認しました。

このように温暖湿潤地域においても、林相及び地形特徴に基づき調査エリアを細かく区分して樹木の活性度を評価すれば、樹木の生育状態の違いから地下水流出域及びその原因となる地質構造を抽出できる可能性を示すことができました。

フランスの地球観測衛星 SPOT
軌道高度：830km
地上解像度：20m
観測波長帯：緑、赤、近赤外域
本解析には、1990年の夏と秋の観測データを使用

生育状態の違いを抽出するため、NDVIの問題点であった高活性度での応答性を改善し、水ストレスに対する感度を付